

HEADPHONE

Patent Number: JP7288887
Publication date: 1995-10-31
Inventor(s): NAGAYOSHI ATSUSHI
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP7288887
Application Number: JP19950032129 19950221
Priority Number(s):
IPC Classification: H04R1/10; H04R1/00
EC Classification:
Equivalents: JP3045032B2

Abstract

PURPOSE: To reproduce powerful heavy low sound by transmitting the vibrations of a vibrating member caused by an electric signal to a cabinet as first-order vibrations and generating second-order vibrations at the cabinet so as to transmit the heavy low sounds to the skin together with the tympanum.

CONSTITUTION: An electric/acoustic converting device 1 housed in a cabinet 2 converts the electric signal into an acoustic signal, outputs it and supplies a signal with a low-frequency range as a center in the input electric signal of the device 1 to a coil 9. Corresponding to the input signal, the coil 9 vibrates a vibrating member 4 composed of yoke, magnet and plate or the like 4a-4c supported at an elastic supporting member 3. With a vibration pedestal 2f adhering the coil 9 as a fixed part, the resonance frequency of the member 4 is set at 40Hz corresponding to the weight of the entire member 4 and the elastic coefficient of the member 3. Therefore, the member 3 is made of a stainless board, which thickness is 100microns, the surface is coated by silicon, and the damp of resonance is executed so that the vibrations in the low-frequency range can be transmitted to the entire cabinet 2. Thus, the heavy low sounds can be transmitted to the skin together with the tympanum, and the powerful heavy low sounds can be reproduced.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-288887

(43)公開日 平成7年(1995)10月31日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 R	1/10	1 0 1 Z		
	1/00	3 1 0 G		

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-32129

(22)出願日 平成7年(1995)2月21日

(31)優先権主張番号 特願平6-23931

(32)優先日 平6(1994)2月22日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 永吉 厚

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

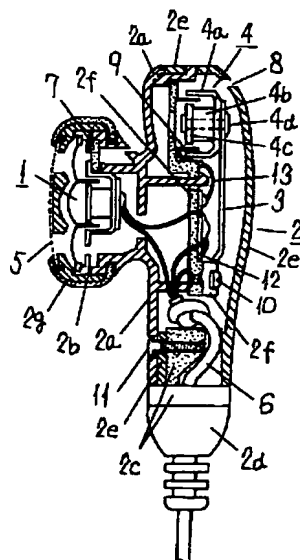
(54)【発明の名称】 ヘッドホン

(57)【要約】

【目的】 電気音響変換装置から生じる重低音成分に同期した振動を筐体を通じ耳介に伝え、重低音を音として鼓膜に伝えると同時に振動として皮膚に伝えることで重低音を体感することを可能とし、電気音響変換装置の限界を超えた迫力のある重低音を実現すること。

【構成】 電気信号を音響信号に変換する電気音響変換装置1と、当該電気音響変換装置1を格納する筐体2と、一端が前記筐体2もしくは当該筐体2と一体の基台2fに固定された弾性支持部材3と、当該弾性支持部材3の他端に設けられた振動部材4とを有し、前記電気音響変換装置1に供給される電気信号と相関を持った電気信号によって当該振動部材4が一次振動し、その振動が前記弾性支持部材3を通じて伝達されることにより筐体2を二次振動するように構成した。

1...電気音響変換装置
2...筐体
3...弾性支持部材
4...振動部材



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気信号を音響信号に変換する電気音響変換装置と、当該電気音響変換装置を格納する筐体と、一端が前記筐体もしくは当該筐体と一体の基台に固定された弾性支持部材と、当該弾性支持部材の他端に設けられた振動部材とを有し、前記電気音響変換装置に供給される電気信号と相関を持った電気信号によって当該振動部材が振動するよう構成され、その振動部材の振動を一次振動として当該一次振動が筐体に伝達されることにより筐体に二次振動を発生させるように構成したことを特徴とするヘッドホン。

【請求項2】 振動部材に一定の質量を付加すると共に、その合計質量と弾性支持部材の弾性係数とで決定される振動の共振周波数を予め決定し、振動部材による一次振動が効果的に筐体に伝達されるように構成したことを特徴とする請求項1記載のヘッドホン。

【請求項3】 筐体に発生させる二次振動は、その筐体に触れている皮膚を介して当該人体に感じるに充分足りる振動であることを特徴とする請求項1または請求項2記載のヘッドホン。

【請求項4】 振動部材を支持する弾性支持部材が、複数であることを特徴とする請求項1、2または請求項3記載のヘッドホン。

【請求項5】 共振周波数を低周波とし、電気信号の低周波成分を取り出すためのフィルタを設け、このフィルタを介して取り出された電気信号を振動部材に供給するように構成したことを特徴とする請求項2、3または4記載のヘッドホン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ポータブル音響機器を中心として、音楽を個人で楽しむため耳に装着して使用されるヘッドホンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ヘッドホンは頭蓋に係止し耳介及びその周辺に圧接するヘッドバンドタイプと耳介の中に挿入して係止するインナーイヤータ입に大別されるが、近年、いずれのタイプも重低音の再現のため様々な工夫が成されるようになった。

【0003】 以下図面を参照しながら、従来のヘッドホンについてインナーイヤータ입の一例を用いて説明する。

【0004】 図8は従来のヘッドホンの略断面を示すものである。図8において、61は電気信号を音響信号に変換する電気音響変換装置であり、61aは軟鉄でできており磁気回路の磁路を担うと共に電気音響変換装置を構成する上でのベースになるヨーク、61bはヨーク61aに固定されネオジウム鉄またはサマリウムコバルトでできたマグネット、61cはマグネット61bに固定されヨーク61aと共に磁気ギャップを構成するため軟

鉄でできたプレート、61dは直径50ミクロンの銅鍍金アルミ線を2重に巻いて円筒形に成したボイスコイル、61eは6ミクロンのポリエステルフィルムを加熱整形してできたダイヤフラムでありボイスコイル61dが接着されている。61fは0.5mm厚の真鍮の板をプレスレドーナツ形状に成したリングであり、ダイヤフラム61e及びヨーク61aに固定されている。62は筐体であり、62aはハウジング、62bはユニットキャップ、62cはダクトキャップ、62dはゴムブッシュである。電気音響変換装置61は、ハウジング62aとユニットキャップ62bとで挟み込むことによって固定されている。また、63はステンレスネット、64は2本のリッツ線に塩化ビニールの外皮を施したコード、65は制動布、66は低音用音口である。

【0005】 コード64を介して電気音響変換装置61へ送り込まれた電気信号は、ボイスコイル61dを流れて力を受け結果ダイヤフラム61eが動き音を生じるのであるが、前面に生じる音はユニットキャップ62bに設けられた孔を通じステンレスネット63を通過して耳道へ導かれる。一方、背面に生じる音は、音響周波数特性を制御するために利用されている。つまり、一定の音響インピーダンスを通じて筐体62の外へ放出されている。ハウジング62aに張りつけられた制動布65は高音域に対して中低域を減衰させる方向でバランスを取るために設けられた音響抵抗成分である。特に、低音域についてはハウジング62aとダクトキャップ62c及び低音用音口66によって構成されたU字型のダクトによって設けられた音響成分によって低音域における音響インピーダンスを下げることでレベルアップを図っている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら前記のような従来のヘッドホンは、アンプ側で電気音響変換装置の耐入力限界付近まで重低音域をブーストしても一定の迫力の重低音までしか再生できないことと、仮に耐入力を上げられたとしてもその重低音はあくまでも鼓膜で感じるだけの音に留まり、重低音再生装置を接続したステレオセットの音を聴取する時のような体に伝わる迫力の重低音を体験することができないという問題点を有していた。

【0007】 本発明は、前記従来の問題点に鑑み、電気音響変換装置の限界を超えた迫力のある重低音を手軽に体験することのできるヘッドホンを提供することを目的としてなされたものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するために本発明のヘッドホンは、電気信号を音響信号に変換する電気音響変換装置と、当該電気音響変換装置を格納する筐体と、一端が前記筐体もしくは当該筐体と一体の基台に固定された弾性支持部材と、当該弾性支持部材の他

端に設けられた振動部材とを有し、前記電気音響変換装置に供給される電気信号と相関を持った電気信号によって当該振動部材が振動するよう構成され、その振動部材の振動を一次振動として当該一次振動が筐体に伝達されることにより筐体に二次振動を発生させるように構成したものである。

【0009】

【作用】本発明は前記した構成によって、電気音響変換装置から生じる音響信号と相関を持った信号に同期した振動を二次振動として筐体に伝達することにより、この振動を筐体に直に触れている耳介等の皮膚に伝えることができ、その音響信号を音として鼓膜に伝えると同時に、振動部材の振動を低音成分の信号と相関を持つ振動により皮膚に伝えることで低音を体感することを可能とし、電気音響変換装置の限界を超えた迫力のある低音の再生を実現することとなる。

【0010】

【実施例】以下本発明ヘッドホンの実施例について、図1～図7を参照しながら詳細に説明する。

【0011】図1は本発明の第1の実施例におけるヘッドホンの略断面図を、図2は本発明の第1の実施例におけるヘッドホンに内蔵された振動発生部分を抜き出したもので(a)は上面図を、(b)は正面図を、(c)は側面図をそれぞれ示すものである。図1及び図2において、1は電気音響変換装置、2は筐体、2a～2gは筐体2を構成する部品であり、2aは第1のハウジング、2bは第1のハウジング2aと共に電気音響変換装置1を挟み込み固定するためのユニットキャップ、2cはダクトキャップ、2dはゴムブッシュ、2eは第2のハウジング、2fは第1のハウジング2aに固定され振動発生部分を構成するためのベースとなる振動基台、2gはエラストマで成形されユニットキャップ2bの外周に弾性圧着されたゴムリングである。3は振動基台2fに1端を固定された弾性支持部材、4は弾性支持部材3の他端に固定された振動部材、4a～4dは後述するコイル9と共に振動部材4を構成する部品である。4aは軟鉄をプレスによって絞り込み磁気回路の磁路を担うと共に振動部材を構成する上でのベースになるヨーク、4bはヨーク4aに固定されネオジウム鉄またはサマリウムコバルトでできたマグネット、4cはマグネット4bに固定されヨーク4aと共に磁気ギャップを構成するため軟鉄をプレスしドーナツ形状に成したプレート、4dは前記ヨーク4a、マグネット4b、プレート4cを保持すると共に弾性支持部材3に振動部材4を固定するためのカシメピンである。

【0012】5はステンレスネット、6は3本のリッツ線を内蔵し塩化ビニールの被覆を施したコード、7は電気音響変換装置1の背面に生ずる音に対して一定の音響抵抗を付加するための制動布、8は第2のハウジング2eに設けられた低音用音口である。9は振動基台2fに

接着され直径50ミクロンの絶縁被覆付銅線を2重に巻いて円筒形に成したコイルであり、10は弾性支持部材3の1端と振動基台2fを固定するためのビス、11は第1のハウジング2aと第2のハウジング2e及びダクトキャップ2cとを固定するためのビス、12は振動基台2fに固定されたプリント基板、13はコイル9の引き出し線である。プリント基板12は、前記コイル9よりの2本の引き出し線13の端子12a及び12bを有し、一方の端子12aを電気音響変換装置1及びコード6への引き出し線13a、13b、他方の端子12bをコード6側へ接続する引き出し線13cのための端子板として機能させている。

【0013】図3は本発明の第1の実施例におけるヘッドホンを駆動するための回路構成を示した概略ブロック図である。図3において、1は音響出力を得る電気音響変換装置、9は振動出力を得る振動部材4を構成する前記コイルである。L、Rはステレオ入力された左右チャンネルの電気信号入力端子、14は左右に独立したパワーアンプ、15は左右のパワーアンプ14に入力された電気信号が2次のローパスフィルタを介して入力されるセンターパワーアンプ、16はセンターパワーアンプ15の出力を入力とした位相反転バッファ、17は位相反転バッファの出力を入力とした振動ドライバーアンプである。左右独立のパワーアンプ14の出力はそれぞれ左右の電気音響変換装置1を介してセンターパワーアンプ15の出力に接続されている。振動ドライバーアンプ17の出力は左右のコイル9を介して共通となり同じくセンターパワーアンプ15の出力に接続されている。前記2次のローパスフィルタは図3のとおり独立の1次ローパスフィルタが直列に接続されており、それぞれの1次ローパスフィルタのカットオフ周波数は数Hz以下に設定されているため、パワーアンプ14の入力に対してセンターパワーアンプ15の入力においては10Hz以上の周波数で位相が反転し且つ12dB/Oct.の傾斜を持つ特性を持っている。振動ドライバー17の出力特性は、位相反転バッファを介しているため、センターパワーアンプ15の出力特性に対し、位相が反転し、且つ一定のゲインを持ち、更に周波数特性が相似の特性となっている。すなわち、図3の特性観測ポイントA、B、Cにおける特性は図4のそれぞれ(a)、(b)、(c)に示すとおりとなっている。

【0014】以上のように構成されたヘッドホンについて、以下その動作について説明する。まず、図4の(a)及び(b)の周波数特性からわかるとおり、約150Hzでパワーアンプ14とセンターパワーアンプ15の出力レベルが同等となり、且つ位相が反転しているため、150Hzの時の電気音響変換装置1の両端に印可される電気信号はBTL駆動となり、1kHz以上の周波数と比較すると約6dBのゲインアップになると同時に約4倍の電力が供給されることとなる。150Hz

以下の周波数では、電気音響変換装置1の両端に供給される電気信号はさらにゲインアップ量を増していくため、結果電気音響変換装置1へ供給される電気信号は低音域でブーストされることとなる。一方、コイル9の両端に供給される電気信号は図4の(b)と(c)の周波数特性の差分の特性となる。ただし、図4(b)に対して(c)は約15dBのゲイン差を持って相似の特性であるため、概して(c)の特性がコイル9の両端に供給される電気信号の周波数特性となる。コイル9に電流が流れると電気音響変換装置1と全く同じ原理でコイル9とヨーク4aとの間に力を生じ、この力によって弾性支持部材3を変形させることによってコイル9とヨーク4aとの相対距離が変化する。コイル9に供給される電気信号は前記のとおり低音域を中心にした交流信号であるため、この信号に応じてコイル9とヨーク4aの相対距離は変化つまり振動する。また振動の振幅はコイル9に供給される電気信号のレベルの大小に正の相関を持つ。

【0015】ここで振動の共振周波数について触れることにする。コイル9が接着された振動基台2fを固定部側として考えると、振動部材4の振動の共振周波数は振動部材全体の質量と弾性支持部材3の弾性係数によって決定づけられる。本実施例においては、一例として、比較試験を繰り返して最も自然な効果が得られるよう40Hzに設定した。そのため、弾性支持部材3は、例えば厚さ100ミクロンのステンレスの板に選定すると共に、図2(a)の如く板の幅を非均一な形状にすると共に、その表面にシリコンゴムを薄くコーティング(図示せず)することで共振のQダンプを行った。以上のようにして得られた低音域における振動は、振動基台2fを介して筐体2全体に伝わり、その結果、当該振動が、ヘッドホン装着した耳介の皮膚に伝わることとなる。

【0016】以上のように本実施例によれば、耳介に挿入して装着し使用されるインナーイヤータ입のヘッドホンにおいて、電気信号を音響信号に変換する電気音響変換装置を格納する筐体内に、当該筐体に一端を固定された弾性支持部材と、当該弾性支持部材の他端に設けられた振動部材とを有し、前記電気信号からローパスフィルタを介して得られた電気信号によって当該振動部材が振動するよう構成され、結果その振動が前記弾性支持部材を通じて筐体に伝達されるように構成したことによって低音域の電気信号に応じた振動を耳介付近の皮膚で感ずることが可能となり、電気音響変換装置の限界を超えた迫力のある重低音を体感することができる。

【0017】図5は本発明の第2の実施例におけるバンドタイプのヘッドホンの一例を示した略断面図である。図5において、1は電気音響変換装置、2は筐体、3は弾性支持部材、4は振動部材である。本実施例の駆動回路及び動作は第1の実施例と同等のため省略する。

【0018】第6図は本発明の第3の実施例におけるヘッドホンの振動部材の平面図を示しているものであり、

同図(a)(b)において、振動部材4を支持する弾性支持部材3を複数の支持部としたものであり、振動基台2fが環状に形成され、その中央部に振動部材4が位置されるようになっている。

【0019】また、第7図は本発明の第4の実施例におけるヘッドホンの振動部材の略断面図を示しているものであり、同図において、振動基台2f上にスペーサ2hとカバー2iによって挟持した上下一対の弾性支持部材3a、3bにより、振動部材4をその上下で支持するものであり、図示例では振動部材4を構成するリング状のヨーク4a、マグネット4b及びプレート4cを、2カ所以上で支持するように構成している。このように、複数の弾性支持部材とすることにより、振動部材4の振動をより安定に行うことができるものである。

【0020】また、更に他の実施例によれば、電気信号を振動に変換する方式として、圧電素子やマグネティックスピーカの原理を応用したものでもよい。また、電気音響変換装置のヨークに直接弾性支持部材を取りつけて一体化したユニットとしてもよい。また、振動部材の質量をかなり大きくし同時に弾性支持部材の弾性係数を大きくし共振周波数をキープすれば、振動ドライバアンプを廃止し電気音響変換装置に供給される電気信号と同じ電気信号を振動の発生信号としてそのまま使用してほぼ同等の効果をj得ることも可能である。

【0021】

【発明の効果】以上のように本発明は、電気信号を音響信号に変換する電気音響変換装置と、当該電気音響変換装置を格納する筐体と、一端が前記筐体もしくは当該筐体と一体の基台に固定された弾性支持部材と、当該弾性支持部材の他端に設けられた振動部材とを有し、前記電気音響変換装置に供給される電気信号と相関を持った電気信号によって当該振動部材が振動するよう構成され、その振動部材の振動を一次振動として当該一次振動が筐体に伝達されることにより筐体に二次振動を発生させるように構成したものであり、電気音響変換装置から生じる音響信号と相関を持った信号に同期した振動を筐体を通じ耳介に伝えることができ、その音響信号を音として鼓膜に伝えると同時に、振動部材の振動を低音成分の信号と相関を持つ振動により皮膚に伝えることで低音を体感することを可能とし、電気音響変換装置の限界を超えた迫力のある低音の再生を実現することとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例におけるヘッドホンの略断面図。

【図2】本発明の第1の実施例におけるヘッドホンに内蔵された振動発生部分を抜き出した上面図、正面図、側面図。

【図3】本発明の第1の実施例におけるヘッドホンを駆動するための回路構成を示した略ブロック図。

【図4】本発明の第1の実施例におけるヘッドホンの駆

7

8

動回路の周波数特性。

【図5】本発明の第2の実施例におけるヘッドホンの略断面図。

【図6】本発明の第3の実施例におけるヘッドホンの振動部材の支持状態を示す平面図。

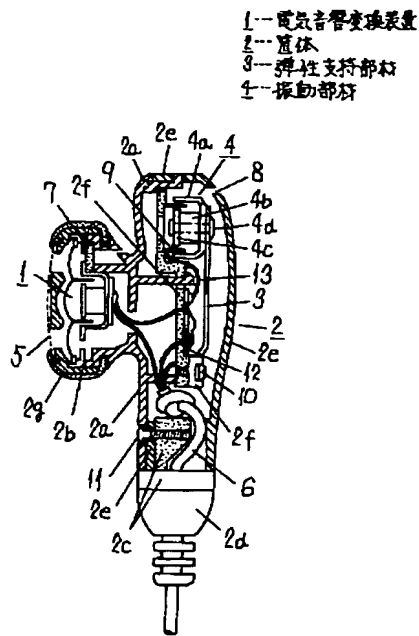
【図7】本発明の第4の実施例におけるヘッドホンの振動部材の支持状態を示す断面図。

【図8】従来のヘッドホンの略断面図。

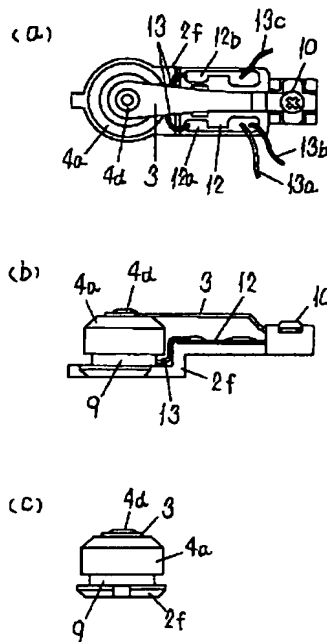
【符号の説明】

- 1 電気音響変換装置
- 2 筐体
- 3 弾性支持部材
- 4 振動部材

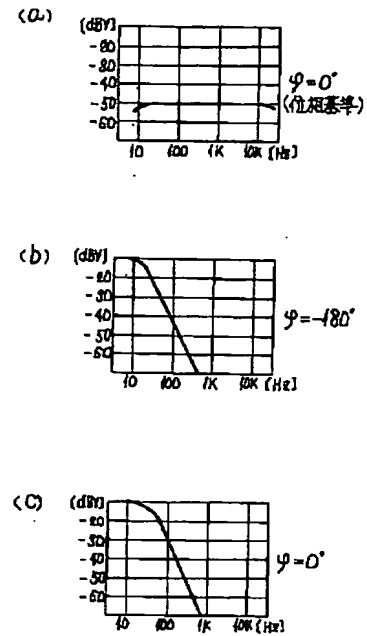
【図1】



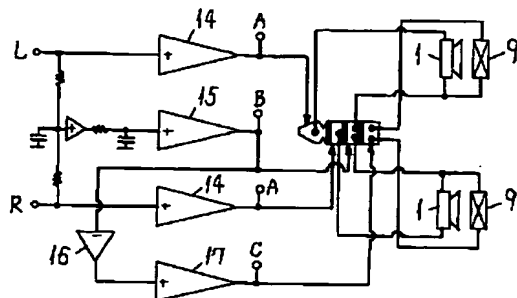
【図2】



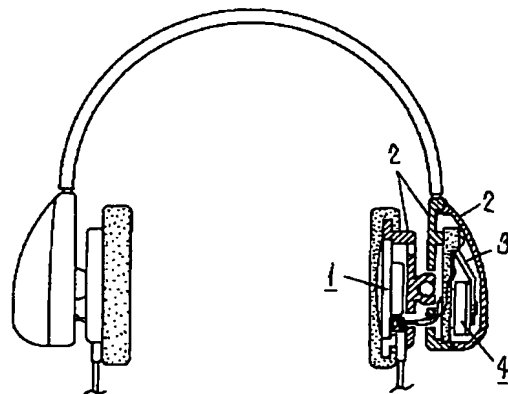
【図4】



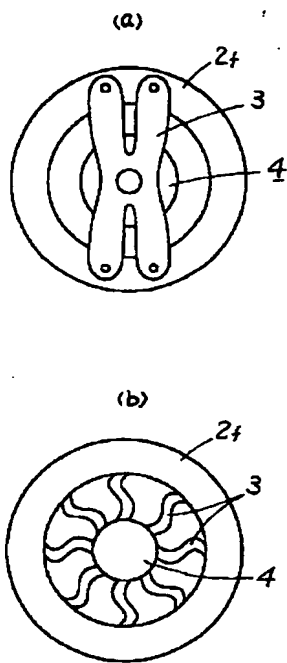
【図3】



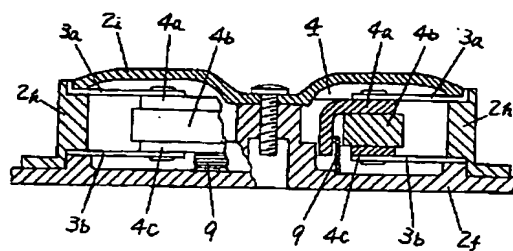
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

